

Penggalian Pola Asosiasi pada Data Warehouse Agen Perusahaan Manufaktur Menggunakan Microsoft SQL Server (Studi Kasus: PT. XYZ)

Andhika Putra Cahyarifian, Rully Agus Hendrawan, Retno Aulia Vinarti

Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Sukolilo, Surabaya 60111

E-mail: vaulia@gmail.com

Abstrak—Data penjualan pada perusahaan manufaktur selalu bertambah setiap hari seiring dengan terjadinya transaksi yang dilakukan pelanggan. Hal ini perlu didukung dengan adanya pengelolaan data yang bisa digunakan untuk mengambil keputusan. Selama ini agen PT. XYZ belum mempunyai sistem yang terintegrasi di Surabaya untuk menggunakan seluruh data yang dimilikinya untuk proses pengambilan keputusan. Penulis melakukan pengerjaan penelitian dengan membuat sebuah data warehouse yang digunakan untuk mengelola data dalam jumlah besar, dalam studi kasus ini adalah data penjualan harian agen PT.XYZ. Selain itu pemanfaatan pengambilan keputusan dari data penjualan yang terhitung besar ini juga perlu dilakukan. Salah satu caranya adalah dengan melakukan penggalian asosiasi untuk memberikan rekomendasi produk *cross-selling*. Metode yang digunakan dalam pengerjaan penelitian ini adalah metode *association rule mining*, dengan metode ini akan ditemukan sebuah pola dari data transaksi penjualan dari periode sebelumnya mengenai hubungan keterkaitan antar variabel sehingga diketahui kecenderungan produk yang akan dibeli oleh pelanggan bersamaan dengan produk tertentu. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah rekomendasi produk *cross-selling* dari proses penggalian asosiasi terhadap data penjualan agen PT. XYZ. Dan dapat membantu agen PT. XYZ dalam melakukan pengelolaan data dan pengambilan keputusan.

Kata kunci—*Data warehouse*, penjualan, *association rule mining*, *cross-selling*.

I. PENDAHULUAN

PERUSAHAAN manufaktur mempunyai berbagai macam proses bisnis, salah satunya adalah penjualan produk. Penjualan produk pada proses bisnis perusahaan manufaktur adalah hal yang penting untuk mendapatkan profit. Untuk meningkatkan penjualan produk salah satu caranya adalah

dengan mengetahui potensi produk dan perilaku pelanggan. Dengan mengetahui potensi produk dan perilaku pelanggan maka perusahaan dapat memberikan rekomendasi produk berdasarkan *cross-selling* untuk meningkatkan penjualan produk. Ketika perusahaan menjalankan strategi *cross-selling* maka fokus perusahaan adalah untuk menjual lebih banyak produk kepada pelanggan yang sudah ada (*existing customer*) dibandingkan untuk mendapatkan pelanggan baru [1]. Menurut M. Waxman perusahaan harus mengeluarkan sepuluh kali lipat pengeluaran untuk mendapatkan pelanggan baru daripada mempertahankan pelanggan yang sudah terdaftar menjadi seorang member di sebuah agen tertentu.

Studi kasus pada penelitian ini adalah PT. XYZ, yaitu sebuah perusahaan manufaktur yang memiliki agen di beberapa kota di Indonesia. Salah satu agennya berada di kota Surabaya. Selama ini PT. XYZ belum mempunyai sistem yang terintegrasi di Surabaya untuk menggunakan seluruh data yang dimilikinya untuk proses pengambilan keputusan dalam menetapkan strategi CRM. Data penjualan yang dimiliki oleh PT. XYZ masih terpisah antar satu agen dengan agen yang lain sehingga pengelolaan data kurang maksimal untuk dilakukan.

Berdasarkan permasalahan diatas, maka agen PT. XYZ harus membuat sebuah *data warehouse* sebagai salah satu alternatif bagi perusahaan untuk penyimpanan data yang nantinya dapat memperbaiki pengolahan dan penggalian data yang dilakukan oleh agen. Dalam pengolahan ini, agen PT. XYZ dapat melihat kecenderungan pelanggan untuk membeli produk berdasarkan kombinasi data historis penjualan yang telah dimiliki oleh PT. XYZ. Metode yang digunakan adalah algoritma *apriori* untuk menemukan pola asosiasi antar variabel yang terdapat pada data penjualan harian agen PT. XYZ.

Setelah pola asosiasi antar variabel sudah ditemukan, maka dari pola tersebut perlu dilakukan pemilihan pola untuk melakukan *cross-selling* produk yang ditawarkan ke pelanggan. Pemilihan pola ini harus dilakukan untuk pola yang memiliki nilai asosiasi yang tinggi. Pola-pola yang dihasilkan ini dapat membantu agen PT. XYZ untuk

mendukung keputusan dalam perekomendasi *cross-selling* kepada pelanggan yang dalam hal ini merupakan program CRM.

Data yang digunakan untuk pengerjaan penelitian ini adalah data penjualan agen PT. XYZ yang termasuk dalam jenis data *time series*. Data penjualan ini didapat dari transaksi yang setiap harinya dilakukan oleh pelanggan selama satu tahun, yang berarti datanya termasuk data yang besar. Oleh karena itu metode yang cocok digunakan untuk menangani *itemset* yang besar adalah *association rule mining* [6].

Penelitian sebelumnya yang menggunakan metode *association rule mining* menghasilkan bahwa *association rule mining* dapat meningkatkan performa dari pola asosiasi yang dihasilkan untuk mencakup tipe data yang beragam dari sumber data yang *constraint-based* dan *user-guided* [6]. Metode ini juga dapat digunakan untuk peramalan ekonomi sebuah negara yang dikombinasikan dengan metode Artificial Neural Network [2]. *Association rule mining* ini juga dapat digunakan untuk meramalkan kecenderungan produk sehingga dapat dijadikan untuk rekomendasi *cross-selling* [7].

Dari penelitian yang telah dilakukan, pada pengerjaan penelitian ini, penulis akan membuat *data warehouse* dan akan melakukan *association rule mining* dari *data warehouse* yang dibuat tersebut. Sehingga dapat diketahui pola yang dapat dijadikan rujukan untuk melakukan *cross-selling*. Tujuan penelitian ini adalah untuk membantu agen PT. XYZ untuk meningkatkan pengelolaan data penjualan dan melakukan rekomendasi *cross-selling* kepada pelanggan sehingga dapat meningkatkan profit dari perusahaan.

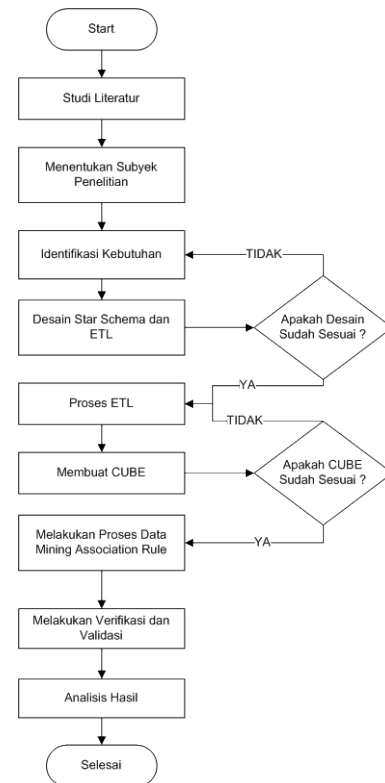
II. METODE

Berikut ini adalah Gambar metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian.

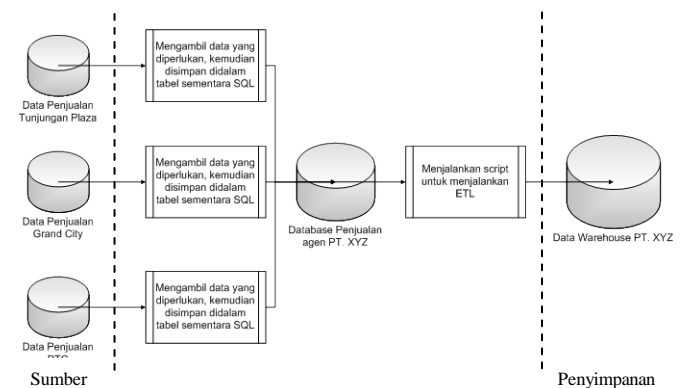
A. Perancangan ETL

Tahap perancangan ini perlu dilakukan untuk mengetahui arsitektur data warehouse yang akan digunakan pada agen PT. XYZ. Perancangan arsitektur data warehouse meliputi arsitektur logical yang menunjukkan desain dari suatu sistem berdasarkan Gambaran hubungan secara logika yang terjadi antar bagian subsistem didalamnya.

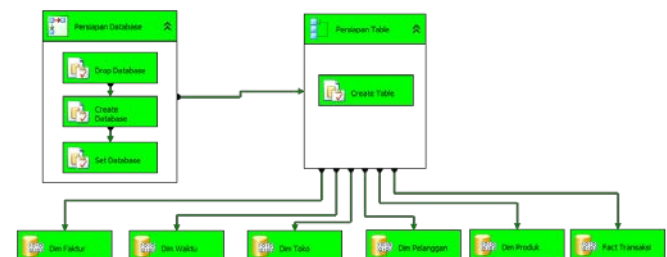
Perancangan data warehouse dimulai dari perumusan permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan kemudian dilanjutkan dengan pencarian data yang dibutuhkan untuk mengatasi permasalahan yang ada. Setelah data-data yang ada berhasil dikumpulkan maka data-data tersebut disaring dan ditransformasikan sehingga menjadi bentuk database yang konsisten dan terintegrasi. Hasil dari transformasi data dimasukkan ke suatu tempat media penyimpanan yang memiliki daya tampung yang besar. Perancangan arsitektur logikal dari agen PT. XYZ dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar. 1. Diagram alur metodologi pengerjaan.



Gambar. 2. Arsitektur perancangan ETL.

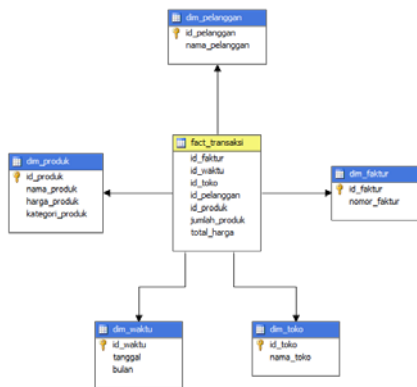


Gambar. 3. Proses ETL Berhasil.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Proses Pembuatan Data Warehouse

Pada Gambar 2 ditunjukkan proses pembuatan ETL berhasil dilakukan dengan adanya warna hijau pada tahap ETL setelah dilakukan running ETL.



Gambar. 3. Star schema.

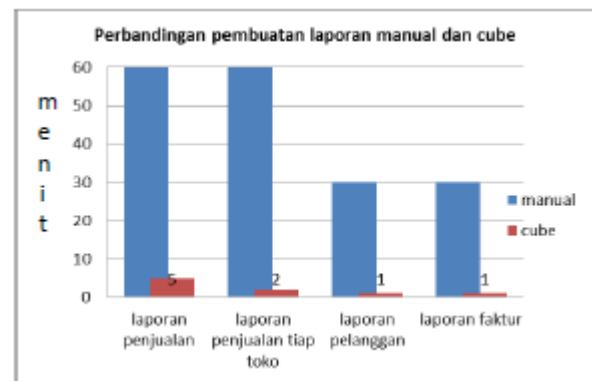
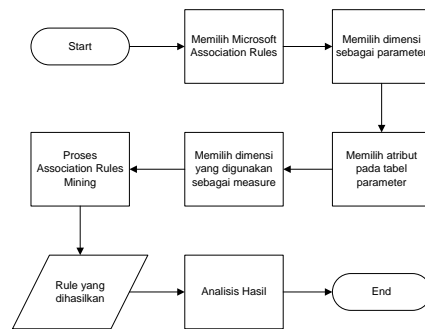
Tabel 1.
Kebutuhan Laporan dan Informasi

No	Jenis laporan	Data yang dibutuhkan	Kebutuhan informasi
1	Laporan penjualan	- Nomor faktur - Tanggal transaksi - Bulan - Nama produk - Jumlah produk - Total harga	Hasil penjualan dari segi jumlah dan pemasukan setiap bulan dari semua toko agen PT. XYZ
2	Laporan penjualan tiap toko	- Nama toko - Nama produk - Bulan - Jumlah produk - Total harga	Hasil penjualan dari segi jumlah dan pemasukan setiap bulan dari tiap-tiap toko
3	Laporan pelanggan	- Nama pelanggan - Nomor faktur - Nama produk - Jumlah produk	Pelanggan yang melakukan transaksi pada agen PT. XYZ dengan intensitas transaksi yang pernah dilakukan
4	Laporan faktur	- Tanggal transaksi - Nomor faktur - Nama produk - Jumlah produk - Total harga	Faktur yang telah keluar ketika pelanggan melakukan transaksi beserta produk yang ada di dalamnya.

Setelah seluruh proses ETL telah berhasil dilakukan, maka selanjutnya adalah membentuk skema *database* sesuai dengan kebutuhan agen PT. XYZ. Pengerjaan penelitian ini menggunakan *star schema* pada Microsoft SQL Server seperti pada Gambar 3.

Pada pengerjaan penelitian ini data warehouse yang dibuat dapat menghasilkan beberapa macam *cube* berdasarkan kebutuhan laporan yang menampilkan berbagai macam informasi sesuai dengan kebutuhan dan membantu meningkatkan proses bisnis agen PT. XYZ. *Cube* yang dapat dibentuk tersebut antara lain seperti pada Tabel 1:

Penggunaan *cube* untuk menunjang proses bisnis agen PT. XYZ sehingga lebih cepat untuk mengelola data laporan yang harus dibuat seperti pada Gambar 4.

Gambar. 4. Perbandingan pembuatan lapoan manual dan *cube*.Gambar. 4. Proses *Microsoft Association Rules*.

B. Penerapan Association Rule Mining

Pengerjaan association rule mining ini menggunakan Microsoft Visual Studio dengan memanfaatkan fungsi Microsoft Association Rules. Untuk melakukan proses association rule mining dalam Microsoft Visual Studio ikuti langkah pada Gambar 5.

Langkah pertama yang harus dilakukan adalah dengan memilih algoritma yang akan digunakan untuk melakukan proses mining. Dalam pengerjaan penelitian ini yang dipakai adalah Microsoft Association Rules, karena tujuannya adalah untuk menemukan pola kecenderungan produk yang dibeli secara bersamaan.

Pada tahap pertama ini penulis melakukan penggalian asosiasi keterkaitan produk dengan *dim_faktur*, *dim_pelanggan* dan *dim_waktu*. Pada penggalian ini dihasilkan nilai *probability* dan *importance*. Nilai *probability* berkisar antara 0-1, apabila nilai *probability* 1 maka kemungkinan terjadinya pasti terjadi, 0,5 jarang terjadi atau dalam artian ragu-ragu dan < 0,5 cenderung tidak akan terjadi.

Nilai *importance* ini memiliki rentang dan arti sebagai berikut:

1. Nilai *importance* > 1, berarti kedua item mempunyai korelasi positif
2. Nilai *importance* = 1, berarti kedua item merupakan produk yang independen
3. Nilai *importance* < 1, berarti kedua item mempunyai korelasi negatif

Tabel 2.
Hasil Penggalan Pola Asosiasi

<i>Rule</i>	<i>Support</i>	<i>Probability</i>	<i>Importance</i>
Khazanah Manjakani Sarapat = Existing → Kristal Fresh = Existing	0,0069	0,576	0,740
DC Musk Blossom Hand & Body = Existing, Nn Liquid Chlorofyl = Existing → Mildura Cereal Low = Existing.	0,024	0,53	0,852
Bioglo Body lotion = Existing, Nn Hi C Fruit Chewbles = Existing → Kristal Fresh = Existing.	0,018	0,89	0,538
Avelon HFC & Scalp Repair = Existing → Avelon HFC & Hair = Existing.	0,06	0,482	1,36
Bioglo Shape & Trim = Existing, Lelan Burst Serum = Existing → Nn Liquid Chlorofyl = Existing	0,06	1	0,235
Bioglo Visibly Milk = Existing, Nn Hi C Fruit Chewbles = Existing → Nn Liquid Chlorofyl = Existing.	0,06	1	0,235
Bioglo Shape & Trim = Existing, Bioglo Cherry Pink Lip = Existing → Nn Liquid Chlorofyl = Existing.	0,06	1	0,232
Mildura Instant Ginger = Existing, Bioglo Cherry Pink Lip = Existing → Kristal Fresh = Existing	0,08	1	0,153
Instant Slim Camisol L = Existing, Mildura Black Glutinous = Existing → Kristal Fresh = Existing.	0,07	1	0,149
Nn Mixed Berry Plus = Existing, Nn Bilberry Eyebright Plus = Existing → Kristal Fresh = Existing.	0,07	1	0,148
DC Musk Blossom Body Powder = Existing, Lelan Burst Serum = Existing → Kristal Fresh = Existing.	0,069	1	0,145
Bioglo Skin Gel = Existing → Kristal Fresh = Existing.	0,065	1	0,143
Nn Calcium Plus = Existing, Bioglo Cherry Pink Lip = Existing → Kristal Fresh = Existing.	0,069	1	0,145
Bioglo Rose Hip Oil = Existing, DC Musk Blossom Hand & Body = Existing → Kristal Fresh = Existing.	0,065	1	0,143
Bioglo Rose Hip Oil = Existing, Mildura Black Glutinous = Existing → Kristal Fresh = Existing.	0,065	1	0,143
Nano Tech = Existing, Nn Bilberry Eyebright Plus = Existing → Kristal Fresh = Existing.	0,065	1	0,143
Certified Org Spi 200mg-300 = Existing, Lelan Burst Serum = Existing → Kristal Fresh = Existing.	0,065	1	0,143
Bioglo Goats Milk Body = Existing, DC Musk Blossom Hand & Body = Existing → Kristal Fresh = Existing.	0,065	1	0,143
Bioglo Deodorant Snowwhite = Existing, Nn Liquid Chlorofyl = Existing → Kristal Fresh = Existing.	0,065	1	0,143
Bioglo Shape & Trim = Existing, Lelan Burst Serum = Existing →	0,065	1	0,143

<i>Rule</i>	<i>Support</i>	<i>Probability</i>	<i>Importance</i>
Kristal Fresh = Existing.			
Supa EPA = Existing, Mildura Black Glutinous = Existing → Kristal Fresh = Existing.	0,065	1	0,143
Bioglo Goats Milk Body = Existing, Lelan Burst Serum = Existing → Kristal Fresh = Existing.	0,06	1	0,140
Bio Pure Aloe Perfecting = Existing, Mildura Black Glutinous = Existing → Kristal Fresh = Existing.	0,06	1	0,140
Bioglo Shape & Trim = Existing, Bioglo Cherry Pink Lip = Existing → Kristal Fresh = Existing.	0,06	1	0,140
Mildura Coffee Ginseng = Existing, Lelan Burst Serum = Existing → Kristal Fresh = Existing.	0,06	1	0,140

Tabel 3.
Hasil Penghitungan Akurasi, Recall dan Precision

<i>Rule</i>	<i>Akurasi</i>	<i>Recall</i>	<i>Precision</i>
Khazanah Manjakani Sarapat = Existing → Kristal Fresh = Existing	0,87	0,50	0,06
Avelon HFC & Scalp Repair = Existing → Avelon HFC & Hair = Existing	0,87	0,43	0,83
Bioglo Shape & Trim = Existing, Lelan Burst Serum = Existing → Nn Liquid Chlorofyl = Existing.	0,64	1	0,1
Bioglo Rose Hip Oil = Existing, Mildura Black Glutinous = Existing → Kristal Fresh = Existing.	0,4	0,875	0,09
Bioglo Shape & Trim = Existing, Lelan Burst Serum = Existing → Kristal Fresh = Existing.	0,4	1	0,06

C. Hasil Penggalan Asosiasi

Penggalan pola asosiasi mendapatkan beberapa pola yang terbentuk dari ketiga parameter yang digunakan yaitu, *dim_faktur*, *dim_pelanggan* dan *dim_waktu*. Pola-pola yang terbentuk dapat dilihat pada Tabel 2.

Kemudian untuk proses validasi penulis melakukan wawancara langsung terhadap agen PT. XYZ. Wawancara yang dilakukan ini terkait dengan pola yang muncul dan mengenai alasan kenapa sampai pola ini bisa muncul yang berasal langsung dari agen PT. XYZ. Dari proses ini, semua pola yang ditemukan dinyatakan valid oleh agen PT. XYZ.

D. Pengukuran ketepatan Pola Asosiasi

Pada proses pengukuran ketepatan ini, dilakukan penggalan pada data *testing* yang kemudian dicocokkan dengan pola yang telah terbentuk sebelumnya. Namun, hanya beberapa pola yang muncul kembali pada proses penggalan asosiasi data *testing*. Pada tahap ini dihitung nilai akurasi, *recall* dan *precision* dari pola yang terbentuk. Beberapa pola yang juga terbentuk pada data *testing*, antara lain seperti pada Tabel 3.

Tingkat kedekatan antara nilai prediksi dan nilai aktual ditunjukkan dengan nilai akurasi. Sedangkan tingkat keberhasilan sistem dalam menemukan kembali sebuah informasi dalam *database* ini ditunjukkan dengan nilai

recall. Dan tingkat ketepatan antara informasi yang diminta oleh pengguna dengan jawaban yang diberikan oleh sistem ditunjukkan dengan nilai *precision*.

IV. KESIMPULAN

Beberapa kesimpulan yang diperoleh dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Pembuatan *data warehouse* dapat membantu agen PT. XYZ dalam menyimpan dan mengelola data penjualan karena semua data penjualan tergabung jadi satu di *data warehouse*. Selain itu, *data warehouse* juga dapat membantu pihak manajemen agen PT. XYZ dalam mengambil keputusan dengan melakukan proses pembuatan *cube*. Hal ini terbukti lebih cepat seperti hasil yang telah dilakukan di uji coba pada bab 5.3.
2. Berdasarkan hasil analisis penerapan *association rule mining* pada Microsoft SQL Server yang penulis lakukan, menghasilkan beberapa pola yang bisa dijadikan untuk rekomendasi *cross-selling*, yaitu pola dengan nilai *importance* lebih dari 1. Pola ini memiliki korelasi positif antar produk yang ada didalamnya, yaitu jika pelanggan membeli Avelon HFC & Scalp Repair maka pelanggan juga akan membeli Avelon HFC & Hair.
3. Terdapat pola yang pasti akan terjadi pada transaksi berikutnya, yaitu pola yang memiliki nilai *probability* atau *probability* 1. Namun pola ini tidak dapat dijadikan rekomendasi *cross-selling* karena korelasi negatif yang dimilikinya, antara lain:
 - a) Jika pelanggan membeli Khazanah Manjakani Sarapat maka pelanggan juga akan membeli Kristal Fresh.
 - b) Jika pelanggan membeli Avelon HFC & Scalp maka pelanggan juga akan membeli Avelon HFC & Hair.
 - c) Jika pelanggan membeli Bioglo Shape & dan Lelan Burst Serum maka pelanggan juga akan membeli Nn Liquid Chlorofyl.
 - d) Jika pelanggan membeli Bioglo Visibly Milk dan Nn Hi C Fruit Chewables maka pelanggan juga akan membeli Nn Liquid Chlorofyl.
 - e) Jika pelanggan membeli Bioglo Shape & Trim dan Bioglo Cherry Pink Lip maka pelanggan juga akan membeli Nn Liquid Chlorofyl.
 - f) Jika pelanggan membeli Mildura Instant Ginger dan Bioglo Cherry Pink Lip maka pelanggan juga akan membeli Kristal Fresh.
 - g) Jika pelanggan membeli Instant Slim Camisol L dan Mildura Black Glutinous maka pelanggan juga akan membeli Kristal Fresh.
 - h) Jika pelanggan membeli Nn Mixed Berry Plus dan Nn Bilberry Eyebright Plus maka pelanggan juga akan membeli Kristal Fresh.
- i) Jika pelanggan membeli DC Musk Blossom Body Powder dan Lelan Burst Serum maka pelanggan juga akan membeli Kristal Fresh.
- j) Jika pelanggan membeli Bioglo Skin Gel maka pelanggan juga akan membeli Kristal Fresh.
- k) Jika pelanggan membeli Nn Calcium Plus dan Bioglo Cherry Pink Lip maka pelanggan juga akan membeli Kristal Fresh.
- l) Jika pelanggan membeli Bioglo Rose Hip Oil dan DC Musk Blossom Hand & Body maka pelanggan juga akan membeli Kristal Fresh.
- m) Jika pelanggan membeli Bioglo Rose Hip Oil dan Mildura Black Glutinous maka pelanggan juga akan membeli Kristal Fresh.
- n) Jika pelanggan membeli Nano Tech dan Nn Bilberry Eyebright Plus maka pelanggan juga akan membeli Kristal Fresh.
- o) Jika pelanggan membeli Certified Org Spi 200mg-300 dan Lelan Burst Serum maka pelanggan juga akan membeli Kristal Fresh.
- p) Jika pelanggan membeli Bioglo Goats Milk Body dan DC Musk Blossom Hand & Body maka pelanggan juga akan membeli Kristal Fresh.
- q) Jika pelanggan membeli Bioglo Deodorant dan Nn Liquid Chlorofyl maka pelanggan juga akan membeli Kristal Fresh.
- r) Jika pelanggan membeli Bioglo Shape & Trim dan Lelan Burst Serum maka pelanggan juga akan membeli Kristal Fresh.
- s) Jika pelanggan membeli Supa EPA dan Mildura Black Glutinous maka pelanggan juga akan membeli Kristal Fresh.
- t) Jika pelanggan membeli Bioglo Goats Milk Body dan Lelan Burst Serum maka pelanggan juga akan membeli Kristal Fresh.
- u) Jika pelanggan membeli Bio Pure Aloe Perfecting dan Mildura Black Glutinous maka pelanggan juga akan membeli Kristal Fresh.
- v) Jika pelanggan membeli Bioglo Shape & Trim dan Bioglo Cherry Pink Lip maka pelanggan juga akan membeli Kristal Fresh.
- w) Jika pelanggan membeli Mildura Coffee Ginseng dan Lelan Burst Serum maka pelanggan juga akan membeli Kristal Fresh.
4. Terdapat beberapa pola yang nilai *importance* dan probabilitasnya <1 , yang artinya tidak dapat dijadikan rekomendasi *cross-selling*, antara lain:
 - a) Jika pelanggan membeli Khazanah Manjakani Sarapat maka pelanggan juga akan membeli Kristal Fresh.
 - b) Jika pelanggan membeli DC Musk Blossom Hand & Body dan Nn Liquid Chlorofyl maka pelanggan juga akan membeli Mildura Cereal Low.
 - c) Jika pelanggan membeli Bioglo Body lotion dan Nn Hi C Fruit Chewables maka pelanggan juga akan membeli Kristal Fresh.

5. Hanya terdapat beberapa pola yang bisa digunakan untuk mengukur ketepatan karena pola-pola tersebut juga muncul dalam penggalian yang dilakukan dengan menggunakan data *testing*, antara lain:
- a) Jika pelanggan membeli Khazanah Manjakani Sarapat maka pelanggan juga akan membeli Kristal Fresh dengan nilai akurasi 87%.
 - b) Jika pelanggan membeli Avelon HFC & Scalp maka pelanggan juga akan membeli Avelon HFC & Hair dengan nilai akurasi 87%.
 - c) Jika pelanggan membeli Bioglo Shape & dan Lelan Burst Serum maka pelanggan juga akan membeli Nn Liquid Chlorofyl dengan nilai akurasi 64%.
 - d) Jika pelanggan membeli Bioglo Rose Hip Oil dan Mildura Black Glutinous maka pelanggan juga akan membeli Kristal Fresh dengan nilai akurasi 40%.
 - e) Jika pelanggan membeli Bioglo Shape & Trim dan Lelan Burst Serum maka pelanggan juga akan membeli Kristal Fresh dengan nilai akurasi 40%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Cashin, J. R. (2003). *Implementation of A Cross-selling Strategy For A Large Midwestern Healthcare Equipment Company*. Carbandole: Southern Ilionis University.
- [2] Defit, S. N. (2001). An Economic Forecasting Based on Association Rules and Neural Network. *Jurnal Teknologi Maklumat* , 42-45.
- [3] Hammergen, T. C. (2009). *Data Warehousing For Dummies, 2nd Edition*. Canada: Wiley Publishing, Inc.
- [4] Jukic, N. &. (2005). Comprehensive Data Warehouse Exploration with Qualified Association-Rule Mining. *Science Direct* .
- [5] R. Agrawal, R. S. (1994). Fast Algorithms for Mining Association. *Proceeding of International Conference on Very Large Databaase*. San Fransasisco: Morgan Kaufman.
- [6] Sung, S. Y. (2003). Forecasting Association Rules. *IEEE Transactions on Knowledge And Data Engineering, Vol. 15, No. 6* , 1448-1459.
- [7] Tama, B. A. (2010). Penetapan Strategi Penjualan Menggunakan Association Rules dalam Konteks CRM. *Jurnal Generic*, 35-38.
- [8] Tan, P. N. (2006). *Introduction to Data Mining*. Boston: Pearson Education, Inc.